

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-166280

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G09G 3/20

G09G 3/36

(21)Application number : 11-352355

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.12.1999

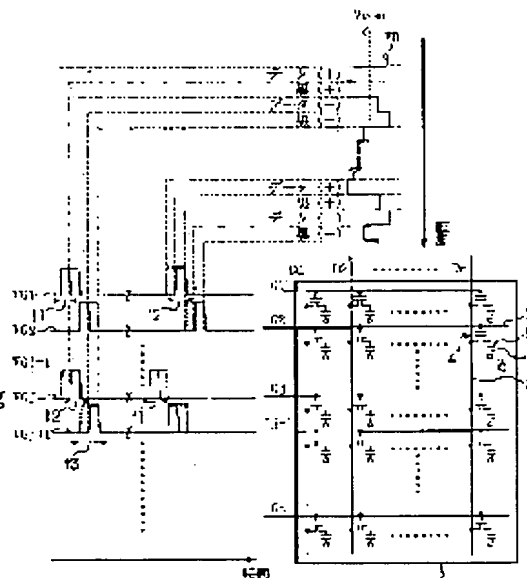
(72)Inventor : NOSE TAKASHI
HAYAMA HIROSHI

(54) DRIVING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving method for a liquid crystal display device by which motion blur is prevented from occurring without causing increase in a circuit scale and decrease in a panel opening ratio.

SOLUTION: This is a driving method for a liquid crystal display device, in which plural scanning lines 2 and plural signal lines 3 are arranged in a grid shape; one of the scanning lines 2 is selected at a moment; and varies the state of a liquid crystal via the signal lines 3 and thereby displays an image according to image data, and an image data selection period t_1 set to a time shorter than a time necessary for scanning one of the scanning lines 2 and a 'black' display selection period t_2 are set; the image is displayed according to the image data via the scanning lines 3 during the image selection period t_1 ; and a monochrome image is displayed via the signal lines 3 during the 'black' display period t_2 .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.08.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-166280

(P2001-166280A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 2 H 0 9 3
G 0 9 G 3/20	6 2 2	G 0 9 G 3/20	6 2 2 K 5 C 0 0 6
	6 6 0		6 6 0 V 5 C 0 8 0
3/36		3/36	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平11-352355

(22)出願日 平成11年12月10日(1999. 12. 10)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 能勢 崇

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(72)発明者 葉山 浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(74)代理人 100108578

弁理士 高橋 詔男 (外3名)

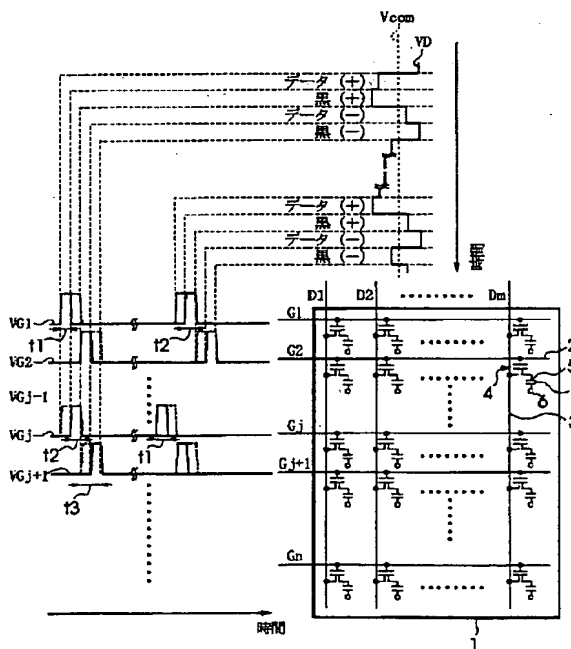
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57)【要約】

【課題】 回路規模の増大及びパネル開口率の低下を招かずに動きぼけが生じない液晶表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】 複数の走査線2及び複数の信号線3が格子状に配置され、走査線2の何れか1つを一時に選択し、信号線3を介して液晶の状態を変化させて画像データに応じた画像表示を行う液晶表示装置の駆動方法であって、走査線2の何れか1つを走査するのに必要な時間より短い時間内に設定された画像データ用選択期間 t_1 と「黒」表示用選択期間 t_2 とを設定し、画像データ用選択期間 t_1 において、信号線3を介して前記画像データに応じた画像を表示し、「黒」表示用選択期間 t_2 において、信号線3を介して単色の画像を表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の走査線及び複数の信号線が格子状に配置され、当該走査線の何れか1つを一時に選択し、信号線を介して液晶の状態を変化させて画像データに応じた画像表示を行う液晶表示装置の駆動方法であって、前記走査線の何れか1つを走査するのに必要な時間より短い時間内に設定された第1走査期間と第2走査期間とを設定し、

前記第1走査期間において、前記信号線を介して前記画像データに応じた画像を表示し、

前記第2走査期間において、前記信号線を介して単色の画像を表示することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 同一の走査線に関して、前記第1走査期間と前記第2走査期間とは時間的に離間して設定され、ある走査線の前記第1走査期間において前記画像データに応じた画像を表示し、

前記画像を表示した走査線に対して所定数の走査線分離間した走査線の前記第2走査期間において前記単色の画像を表示することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 前記単色の画像は所定数の連続した走査線に表示されることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 前記信号線には交互に前記画像データに応じた画像及び単色の画像に関する信号が出力され、前記画像データに応じた画像に関する信号を前記第1走査期間毎に極性反転して出力し、

前記単色の画像に関する信号を前記第2走査期間毎に極性反転して出力することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 前記単色の画像は「黒」色の画像であることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項6】 前記液晶は、前記電圧が無印加の時は「白」表示状態であり、印加電圧に応じて次第に「黒」表示状態となるように構成されるときに、画素電極と共通電極間に配置され、

前記第2走査期間において「黒」色の画像を表示するときに前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値を、前記第1走査期間において「黒」表示を行うときに前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値よりも大とすることを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】 前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値は、前記共通電極に印加する電圧を一定にし、前記信号線を介して前記画素電極に印加する電圧値を大にすることにより可変することを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項8】 前記画素電極と前記共通電極間に印加す

る電圧値は、前記信号線を介して前記画素電極に電圧値を印加するとともに、前記共通電極に印加する電圧を変化させることにより可変することを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項9】 前記走査線は複数の走査線駆動回路に接続され、

前記複数の走査線駆動回路の内の選択された2つの走査線駆動回路に走査線を順に走査させ、

前記第1走査期間においては、前記選択された2つの走査線駆動回路の一方の走査を停止させ、

前記第2走査期間においては、前記選択された2つの走査線駆動回路の他方の走査を停止させることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の駆動方法に係り、特にアクティブマトリクス型の液晶表示装置の駆動方法であって、動画表示に適した液晶表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置（Liquid Crystal Display：以下、LCDと称する）は大型化、高精細化が進み、表示される画像もパーソナルコンピュータやワードプロセッサ等に用いられる液晶表示装置のように主として静止画像を扱うものから、TV等として用いられる液晶表示装置のように動画画像を扱う分野にも普及しつつある。LCDは、CRT（Cathod Ray Tube）を備えるTVに比べて薄型であり、場所をさほど占有せずに設置することができるため、今後一般家庭への普及率が高くなるものと考えられる。

【0003】図20は、従来のアクティブマトリクス型LCDの構成の一例を示す図である。このLCDは、第1及び第2のガラス基板を備え、画像が表示される部分である液晶表示パネル部100を有する。第1のガラス基板上には、 n （ n は自然数）本の走査線101と m （ m は自然数）本の信号線102が格子状に配置され、走査線101と信号線102の各交差点付近に非線形素子（スイッチング素子）であるTFT（Thin Film Transistor）103が設けられている。

【0004】TFT103のゲート電極は走査線101に接続され、ソース電極は信号線102に接続され、ドレイン電極は画素電極104にそれぞれ接続されている。上記第2のガラス基板は、第1のガラス基板と対向する位置に配置され、ITO等の透明電極によりガラス基板表面の一面に共通電極105が形成されている。そして、この共通電極105と第1のガラス基板上に形成された画素電極104との間に液晶が封入されている。

【0005】上記走査線101及び信号線102は、走査線駆動回路106及び信号線駆動回路107にそれぞれ接続されている。走査線駆動回路106は n 本の走査

10

20

30

40

50

線101に対して高電位を順次駆動して、各走査線101に接続されたTFTをオン状態とする。走査線駆動回路106が走査されている状態において、信号線駆動回路107が画像データに応じた階調電圧をm本の信号線の何れかに出力することにより、オン状態となっているTFT103を介して階調電圧が画素電極104に書き込まれ、一定の電位に設定された共通電極105と画素電極104に書き込まれた階調電圧との電位差により光の透過量が制御されて表示が行われる。このようにして液晶表示パネル部100が駆動される。

【0006】図21は、従来の液晶表示装置が備える走査線駆動回路106及び信号線駆動回路107から走査線101及び信号線102に出力される信号の波形を示す図である。図21中において、VG1～VGnは各走査線101に印加される走査信号の波形をそれぞれ示している。図示されたように、走査信号VG1～VGnは一時に1本の走査線101のみに高電位が印加され、n本の走査線101に対して順次出力される信号である。また、VDはある1本の信号線102に出力される信号の波形を示しており、Vcomは共通電極105に印加される信号の波形を示している。図21に示した例において、信号VDは各画像データに応じて信号強度の変化する信号であり、信号Vcomは一定の値を有し、経時的に変化しない信号である。

【0007】また、かかる液晶表示装置においては、液晶の劣化を防ぐため、いわゆる交流駆動を行い、液晶に対して直流成分の電圧が長時間印加されないように制御するのが一般的である。交流駆動を行う方法の一例として、共通電極105に印加する電圧を一定にし、画素電極104に正極性と負極性の信号電圧を交互に印加する方法がある。

【0008】このLCDにおいて動画像の表示を行った場合、現状では残像現象等の画質劣化を引き起こすという問題が生じる。この原因は、液晶材料の応答速度が遅いため、階調変化が起きると1フィールド期間では階調変化に追従できず、数フィールド期間を要して累積応答するためと考えられていたため、この問題を解決する方策として様々な高速応答の液晶材料等の研究が進められている。

【0009】しかしながら、上記の残像現象等の問題は、液晶の応答速度だけに原因があるのではなく、LCDの表示方法に起因するという報告がNHK放送技術研究所等からなされている（例えば、1999年電子情報通信学会総合大会、SC-8-1、pp. 207-208等を参照されたい）。以下、LCDの表示方法の問題について、CRTの駆動方法とLCDの駆動方法とを比較して説明する。

【0010】図22は、ある画素についてCRTとLCDの表示光の時間応答の比較結果を示す図であり、

(a)はCRTの時間応答を示す図であって、(b)は

LCDの時間応答を示す図である。図22(a)に示されたように、CRTは、電子ビームが管面の蛍光体に当たった時点から数ミリ秒の間だけ光を発する、いわばインパルス型表示装置であるのに対し、図22(b)に示されたLCDは画素へのデータの書き込みが終わった時点から次の書き込みに至るまで1フィールド期間表示光を保持するいわゆるホールド型表示装置である。

【0011】かかる特性を有するCRT及びLCDで動画像を表示する場合、図23に示す表示が行われる。図23は、CRT及びLCDで動画像を表示した場合の画像の表示例を示す図であり、(a)はCRTの表示例を示す図であって、(b)はLCDの表示例を示す図である。いま、図23(a)、図23(b)に示されたように、円形の表示物が図中x方向に移動する場合を考える。この場合、図23(a)に示されたように、インパルス型表示装置であるCRTは時間に対応した位置に表示物が瞬間的に表示されるのに対し、ホールド型表示装置であるLCDでは、新たに書き込みを行う直前まで1フィールド前の画像が残ることになる。

【0012】図23に示したように表示される動画像を人間が見る場合、その動画像は図24に示すように視認されることになる。図24は、CRT及びLCDで動画像を表示する場合に、人間によって視認される画像を説明するための図であり、(a)はCRTの場合、(b)はLCDの場合である。図24(a)に示したように、インパルス型表示装置のCRTで動画像を表示した場合、ある時点において表示された画像がその前の画像と重なって表示されていると視認することはない。しかしながら、ホールド型表示装置のLCDで動画像を表示すると、視覚の時間積分効果等により現在表示されている画像と前に表示された画像とを重ねて視認することになり、動きばけの問題が生ずる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したLCDで動画像を表示する場合に生ずる問題に対していくつかの改善策が提示されている。その一つは、数倍速で走査線をスキャンすることによって、各フィールドの間に新たに画像を書き込み、動きばけを減少させる方法（数倍速スキャン方法）である。しかし、数倍速スキャン方法は周波数が高くなるという問題と、フィールドとフィールドとの間に挿入する画像を新たに作り出す必要があるため回路規模が増大してしまうという問題がある。

【0014】他の改善策はディスプレイの光路中にシャッタを設け、ホールド時間を短くする方法（シャッタ方法）である。この方法は、例えば、透過型LCDの場合、バックライトをフラッシュさせ、1フィールド期間の何割かの間、光を遮断することによって動きばけを防止する方法である。また、シャッタとして各画像データ間に黒画像を挿入する方法が提案されている（例えば、

特開平10-83169号公報等である)。

【0015】図25は、各画像データ間に黒画像を挿入して動きぼけを防止する方法を説明する図である。この方法の基本は、図25(a)に示されるように水平ブランキング期間に黒表示になる所定電圧を液晶に印加するようにして動きぼけを防止する。つまり、1フィールドの画像を表示した後に、画面全体の黒表示を行い、次のフィールドの画像を表示するというものである。しかしながら、この方法で表示を行うと、表示時間が液晶表示パネル部100の垂直方向で異なるため、図25(c)

中のパネル表示例に示されるように液晶表示パネル部100の場所により輝度差が生じるという問題が生ずる。【0016】この輝度差の発生を抑える方法が特開平9-127917号公報、特開平10-62811号公報、特開平11-30789号公報等で提案されている。図26は、図25(a)に示した方法によって生ずる問題を解決する液晶表示装置の構成を示す図である。この構成は、上記特開平9-127917で提案されている。尚、図20に示した従来の液晶表示装置と同一の部材には同一の符号を付している。

【0017】図26は、図20に示した従来の回路構成に黒信号供給部120、黒信号供給線121、黒信号供給用走査線122、黒信号供給用TFT123、及び黒信号供給用走査線122を駆動するための走査線駆動回路124が「黒」表示書き込み用の回路として新たに設けられている。上記黒信号供給用TFT123のゲート電極は黒信号供給用走査線122に接続され、黒信号供給用TFT123のソース電極は黒信号供給線121に接続され、ドレイン電極はTFT103のドレイン電極及び画素電極104にそれぞれ接続されている。

【0018】上記構成における液晶表示装置では、1フィールド内で画素電極104に「黒」表示に応じた電圧を印加し、その後、画像データに応じた電圧を画素電極104に印加する。このように駆動することで、図25(b)に示したパネル表示例のように走査線毎にリセットされることとなる。つまり、一画面分の画像を表示した後、画面全体を「黒」表示にすることによってリセットを行うのではなく、走査線単位でリセットを行うことにより、図25(d)に示したパネル表示例のように、黒画面を入れることによる輝度差の発生を無くしている。

【0019】このように、図26に示した回路においては、動きぼけの低減を図るとともに、画面内での輝度差の発生をなくしているが、この構成では、図20に示した従来の液晶表示装置の構成に加え、黒信号供給部120、黒信号供給線121、黒信号供給用走査線122、黒信号供給用TFT123、及び走査線駆動回路124を必要とするために、回路構成が増大するとともに、パネル開口率の低下等を招くという問題があった。

【0020】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもの

であり、回路規模の増大及びパネル開口率の低下を招かずに動きぼけが生じない液晶表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、複数の走査線及び複数の信号線が格子状に配置され、当該走査線の何れか1つを一時的に選択し、信号線を介して液晶の状態を変化させて画像データに応じた画像表示を行う液晶表示装置の駆動方法であって、前記走査線の何れか1つを走査するのに必要な時間より短い時間内に設定された第1走査期間と第2走査期間とを設定し、前記第1走査期間において、前記信号線を介して前記画像データに応じた画像を表示し、前記第2走査期間において、前記信号線を介して単色の画像を表示することを特徴としている。また、本発明は、同一の走査線に関して、前記第1走査期間と前記第2走査期間とは時間的に離間して設定され、ある走査線の前記第1走査期間において前記画像データに応じた画像を表示し、前記画像を表示した走査線に対して所定数の走査線分離間した走査線の前記第2走査期間において前記単色の画像を表示することを特徴としている。また、本発明は、前記単色の画像は所定数の連続した走査線に表示されることを特徴としている。また、本発明は、前記信号線には交互に前記画像データに応じた画像及び単色の画像に関する信号が出力され、前記画像データに応じた画像に関する信号を前記第1走査期間毎に極性反転して出力し、前記単色の画像に関する信号を前記第2走査期間毎に極性反転して出力することを特徴としている。また、本発明は、前記単色の画像が「黒」色の画像であることを特徴としている。また、本発明は、前記液晶が、前記電圧が無印加の時は「白」表示状態であり、印加電圧に応じて次第に「黒」表示状態となるように構成されるとともに、画素電極と共通電極間に配置され、前記第2走査期間において「黒」色の画像を表示するときに前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値を、前記第1走査期間において「黒」表示を行うときに前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値よりも大とすることを特徴としている。また、本発明は、前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値が、前記共通電極に印加する電圧を一定にし、前記信号線を介して前記画素電極に印加する電圧値を大にすることにより可変することを特徴としている。また、本発明は、前記画素電極と前記共通電極間に印加する電圧値が、前記信号線を介して前記画素電極に電圧値を印加するとともに、前記共通電極に印加する電圧を変化させることにより可変することを特徴としている。また、本発明は、前記走査線が複数の走査線駆動回路に接続され、前記複数の走査線駆動回路の内の選択された2つの走査線駆動回路に走査線を順に走査させ、前記第1走査期間においては、前記選択された2つの走査線駆動回路の一方の走査を停止させ、前記

第2走査期間においては、前記選択された2つの走査線駆動回路の他方の走査を停止させることを特徴としている。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。

【第1実施形態】図1は、本発明の第1実施形態による駆動方法が適用される液晶表示装置の構成及び本発明の第1実施形態による駆動方法を説明するための図である。本実施形態においては、液晶表示パネル部1の構造を従来の構造と変えることなく、各電極に印加される駆動信号波形を工夫することで動画表示時の画質を向上させるものである。

【0023】つまり、本実施形態においては、図20に示した従来の液晶表示装置と同様に、第1及び第2のガラス基板を備え、画像が表示される部分である液晶表示パネル部1を有する。第1のガラス基板上には、 n (n は自然数)本の走査線2と m (m は自然数)本の信号線3が格子状に配置され、走査線2と信号線3の各交差部付近に非線形素子(スイッチング素子)であるTFT (Thin Film Transistor) 4が設けられている。

【0024】TFT 4のゲート電極は走査線2に接続され、ソース電極は信号線3に接続され、ドレイン電極は画素電極5にそれぞれ接続されている。上記第2のガラス基板は、第1のガラス基板と対向する位置に配置され、ITO等の透明電極によりガラス基板表面の一面に共通電極6が形成されている。そして、この共通電極6と第1のガラス基板上に形成された画素電極5との間に液晶が封入されている。

【0025】上記走査線2には、図1中の符号VG1～VGnが付された走査信号が印加され、信号線3には図1中の符号VDが付された画像データに応じた信号が印加される。ここで、図1に示されるように、各々の走査線2に供給される走査信号は、画像データに応じた階調電圧を画素電極5に書き込むための画像データ用選択期間 t_1 と、「黒」表示に応じた電圧を画素電極5に書き込むための「黒」表示用選択期間 t_2 との2つの走査線選択期間を1フィールド内に有している。尚、本実施形態においては、コントラストを強調するため「黒」表示を行っているが、他の色でもよい。また、各信号線3には画像データに応じた階調電圧と「黒」表示に応じた電圧が交互に出力される。

【0026】本実施形態の特徴である「黒」表示用選択期間 t_2 は、図1に示されるように従来の走査線選択期間 t_3 のほぼ $1/2$ 期間とし、画像データ用選択期間 t_1 が選択される走査線2の複数行下又は複数行上の走査線2に対して「黒」表示を行う。「黒」表示用選択期間 t_2 における信号線3には「黒」表示に応じた電圧が印加され、液晶容量7は黒画面が表示され、走査線毎に

「黒」表示を行う、いわゆるリセット駆動がなされる。

【0027】次に、上記構成における本発明の第1実施形態による液晶表示装置の動作について詳細に説明する。以下の説明においては、複数ある走査線2各々を図中の符号G1～Gnを用いて区別し、信号線3各々を符号D1～Dmを用いて区別する。いま、画像データの表示を走査線G1、G2、…の順に行い、 j (j は自然数： $1 < j \leq n$)本目の走査線G j から「黒」表示を行うとする。

10 【0028】まず、画像データ用選択期間 t_1 として走査線G1が選択され、この状態において、信号線D1には画像データに応じた階調電圧が印加される。走査線G1に接続されたTFT 4はオン状態になり、液晶容量7の表示は画像データに応じた表示となる。次に「黒」表示用選択期間 t_2 として走査線G j が選択され、この状態において信号線3には「黒」表示に応じた電圧が印加される。この電圧が印加されると、走査線G j に接続されたTFT 4はオン状態となり、液晶容量7は「黒」表示となる。

20 【0029】走査線G j の「黒」表示用選択期間 t_2 が経過すると、次は走査線G2が走査され、走査線G1を走査した場合と同様の動作がなされる。走査線G2の次は走査線G $j+1$ が走査され、走査線G j を走査した場合と同様の動作がなされる。以後同様に、走査線G3、G $j+2$ 、…の順で走査線2は選択されていく。このような駆動方法をとることにより、液晶表示パネル部1には図2に示されるように帯状の黒画面表示領域が表示される。

30 【0030】図2は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の駆動方法を用いたときに、液晶表示パネル部1に瞬時的に表示される表示内容を示す図である。図2に示されたように、「黒」表示用選択期間 t_2 が液晶表示パネル部1のほぼ中央部に設定されている場合には、1画面が通常画像表示領域A1と、「黒」画面表示領域A2と、通常画像表示領域A3との3つの表示領域から構成される。時間が経過するにつれ、「黒」画面表示領域A2は、図2中符号D1が付された方向へ移動し、

40 「黒」画面表示領域A2が液晶表示パネル部1の最下端に到達すると、「黒」画面表示領域A2の一部は液晶表示パネル部1の最上端に移り、最下端における「黒」画面表示領域A2の占める面積が減少するとともに、最上端における「黒」画面表示領域A2の占める面積が増大しながら、図中符号D1が付された方向へ移動する。

50 【0031】このようにして、本実施形態による液晶装置の駆動方法は、動画表示時の動きばけを防止する。尚、「黒」表示用選択期間 t_2 において選択される走査線と画像データ用選択期間において選択される走査線の間隔が「黒」画面表示領域A2となる。1画面において、「黒」画面表示領域A2が占める割合は、動画表示時の動きばけが確認されない程度にする。また、本実施

形態の駆動方法において、「黒」画面表示領域A2は、通常画像表示領域A1、A3と同様に、走査線2の1ラインずつスクロールしていくことになり、表示画面の場所による輝度差を引き起こすことはない。

【0032】以上説明した本発明の第1実施形態による駆動方法においては、画像データ用選択期間 t_1 の後に「黒」表示用選択期間 t_2 を設定した場合を説明したが、「黒」表示用選択期間 t_2 、画像データ用選択期間 t_1 の順に設定しても同様の効果が得られる。

【0033】次に、信号線3へ出力する信号の極性反転方法について説明する。直流成分の電圧が液晶容量7に長時間印加されるのを防止するため、従来から正極性と負極性の電圧を交互に印加する、いわゆる交流駆動がなされている。上述したように本実施形態においては、信号線3へ出力する信号VDは画像データに応じた階調電圧と「黒」表示に応じた電圧とを交互に出力するものである。ここで、液晶表示パネル部1に設けられた液晶が図3に示されるような電圧-透過率特性を有する場合を考える。図3は、いわゆるノーマリーホワイトの液晶の電圧-透過率特性を示す図である。図3に示されたように、液晶に印加される電圧値が0[V]の場合、液晶の透過率は、ほぼ100%であり、印加される電圧値がある値以上になると、透過率は急激に減少し、さらに電圧値を高くすると、ほとんど光を透過しなくなる。

【0034】図3に示した特性を有する液晶を用いた場合、従来のように信号線3の出力毎に極性を反転すると、「正極性の画像データに応じた階調電圧」、「負極性の「黒」表示に応じた電圧」、「正極性の画像データに応じた階調電圧」、「負極性の「黒」表示に応じた電圧」、…（又は「負極性の画像データに応じた階調電圧」、「正極性の「黒」表示に応じた電圧」、「負極性の画像データに応じた階調電圧」、「正極性の「黒」表示に応じた電圧」、…）の順に電圧が信号線3に出力されるため、最大階調電圧である「黒」表示に応じた電圧が常に同極性となり液晶容量7に直流成分が印加されることとなる。

【0035】本実施形態においては、上記の不具合を解消するために、画像データに応じた階調電圧と「黒」表示に応じた電圧とをそれぞれ個別に極性反転を行い、信号線3に出力する。図4は、本実施形態の駆動方法における階調電圧の極性反転の一例を示す図である。図4においては、走査信号として図1中の走査信号VG1及び走査信号VGjのみを図示し、これらの走査信号と信号線3に出力される信号との時間関係を図示している。

【0036】例えば、図4中の信号VDに示されるように「正極性の画像データに応じた階調電圧」V1、「正極性の「黒」表示に応じた電圧」V2、「負極性の画像データに応じた階調電圧」V3、「負極性の「黒」表示に応じた電圧」V4、…の順に変化する信号を信号線3に出力することによって液晶容量7に直流成分の電圧が

長時間印加されるのを防止する。次に、印加される電圧の極性を各画素毎に着目する。図5は、図4に示した信号VDを信号線3に印加した場合に、各画素毎の極性を簡略的に示す図である。図5に示すように各画素では2フィールドで直流成分の印加電圧をキャンセルするようになる。

【0037】尚、極性反転方法は「正極性の画像データに応じた階調電圧」、「負極性の「黒」表示に応じた電圧」、「負極性の画像データに応じた階調電圧」、「正極性の「黒」表示に応じた電圧」、…の順に信号線3に出力してもよい。また、図4の説明においては、共通電極6に印加される電圧Vcomが一定の場合を説明したが、図6に示されるように電圧Vcomを交流駆動してもよい。その理由は、液晶容量7に印加される電圧は、共通電極6と信号線3を介して書き込まれる画像データに応じた階調電圧又は「黒」表示に応じた電圧との差で定まるからである。図6は、共通電極6に印加される電圧Vcomを交流駆動する場合の動作を説明する図である。この場合、上述のように、液晶容量7に印加される電圧は、共通電極6と信号線3を介して書き込まれる画像データに応じた階調電圧又は「黒」表示に応じた電圧との差で定まるため、電圧Vcomが交流駆動されることにより信号線3を介して書き込まれる電圧は低電圧で良いことになる。この駆動方法においては、電圧Vcomは画像データ用選択期間 t_1 と「黒」表示用選択期間 t_2 との2選択期間毎に反転するようにする。尚、図4、図6中の走査信号VG1、VGjのタイミング波形は、一例として液晶表示パネル部1の半分の領域が黒画面表示領域に設定した場合について図示したものである。

【0038】以上の実施形態においては、液晶表示パネル部1がノーマリーホワイトの液晶を備える場合について説明してきたが、液晶に電圧が無印加の時は「黒」表示状態であり、印加電圧に応じて次第に「白」表示状態となる、いわゆるノーマリーブラックで構成される場合についても同様の効果が得られる。以上説明したように、本発明の第1実施形態による駆動方法は液晶表示パネル部1を従来の構成と変えることなく、画質劣化のない動画表示を実現する。よって、回路規模の増大及びパネル開口率の低下を招かずに動きばけを防止することができる。

【0039】〔第2実施形態〕次に本発明の第2実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。図7は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための図である。図7に示されるように、本実施形態においては、図4に示した駆動方法と同様に、階調電圧を極性反転して駆動しているが、「黒」表示用選択期間 t_2 に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値が、画像データ用選択期間 t_1 に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電

圧が「黒」表示である場合の電圧値に比べて高く設定されている点が異なる。つまり、本実施形態においては、同じ「黒」を表示する場合であっても、液晶に印加される電圧が、「黒」表示用選択期間 t_2 に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値の方が高く設定されている。尚、本実施形態が適用される液晶表示装置は、図1に示した構成の液晶表示装置である。

【0040】この駆動方法は、図2に示した「黒」画面表示領域A2を少なく設定したい場合に有効である。なぜならば、「黒」画面表示領域A2を少なく設定する場合、「黒」表示用選択期間 t_2 から画像データ用選択期間 t_1 までの時間が短くなるため、応答速度が遅いTNモード等の液晶では完全に「黒」表示されなくなることが考えられるためである。

【0041】一般に液晶の応答速度は、液晶分子が印加された電界により立ち上がる速度 T_{on} と、電界をゼロにした時に各分子間の力によって元の状態に復帰する速度 T_{off} とによって決まり、速度 T_{on} 及び T_{off} はそれぞれ以下の(1)式及び(2)式で表される。

$$T_{on} = \eta d^2 / (\Delta \varepsilon V - K \pi^2) \dots\dots\dots (1)$$

$$T_{off} = \eta d^2 / (K \pi^2) \dots\dots\dots (2)$$

【0042】ここで、Kは、液晶の発散、ねじれ、及び曲げの弾性係数をそれぞれ K_1 、 K_2 、及び K_3 としたときに、 $K = K_1 + (K_3 - 2K_2)$ で表される定数である。また、 $\Delta \varepsilon$ は液晶分子の長軸方向の誘電率と短軸方向の誘電率との誘電率差、 η は液晶分子のねじれ粘性、 d は液晶セルの厚み、 V は印加電圧である。

【0043】上記(1)式に示されるように、液晶分子は印加電圧が大きいくほど立ち上がる速度が速くなる。本実施形態における液晶表示パネル部1が備える液晶はノーマリーホワイトであり、図8に示す特性を有する。図8は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置が備える液晶の電圧-透過率特性を示す図である。図8中において、電圧値 V_{B1} は、画像データ用選択期間 t_1 に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値であり、電圧値 V_{B2} は「黒」表示用選択期間 t_2 に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値である。このように、「黒」表示用選択期間 t_2 に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値 V_{B2} が、画像データ用選択期間 t_1 に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値 V_{B1} よりも高く設定されている。このように設定することにより、図2に示した「黒」画面表示領域A2を少なく設定した場合であっても、液晶の応答速度を速くすることができ、その結果完全に「黒」表示にすることが可能となる。

【0044】また、本実施形態における考え方、つまり「黒」表示用選択期間 t_2 に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値を、画像データ用選択期間

t_1 に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値に比べて高く設定するという考え方は、図6に示した共通電極6を交流駆動する場合にも適用することができる。図9は、共通電極6に印加される電圧 V_{com} を交流駆動して「黒」表示用選択期間 t_2 に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値を、画像データ用選択期間 t_1 に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値に比べて高く設定する場合の動作を説明する図である。図9と図6とを比較すると、共通電極6に印加される電圧 V_{com} は同じ電圧値をもって駆動されているが、信号線3に供給される信号 V_D の値は図6に示した信号 V_D の値よりも大きくなっている。ただし、図9に示した信号 V_D の値と図7に示した信号 V_D の値とを比較すると、図9に示した信号 V_D の値の方が小さい値で良い。

【0045】〔第3実施形態〕次に本発明の第3実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。図10は、本発明の第3実施形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための図である。本発明の第3実施形態も、上述した問題点、つまり図2中の「黒」画面表示領域A2を少なく設定した場合の問題点を解消するものに関する。本実施形態の液晶表示パネル部1は、図1に示した液晶表示パネル部1と同様の構成であり、ノーマリーホワイトの液晶を有する。

【0046】図10に示されるように、本実施形態の駆動方法は、図9に示した駆動方法と同様に、電圧 V_{com} を駆動することによって交流駆動を行っている。しかしながら、図9に示した駆動方法では、画像データ用選択期間 t_1 において共通電極6に供給される電圧 V_{com} の値と「黒」表示用選択期間 t_2 において共通電極6に供給される電圧 V_{com} の値とは同一であるが、図10に示した本実施形態における駆動方法は、画像データ用選択期間 t_1 において共通電極6に供給される電圧 V_{com} の値と「黒」表示用選択期間 t_2 において共通電極6に供給される電圧 V_{com} の値を変動させている。また、図10では、「黒」表示用選択期間 t_2 に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値と、画像データ用選択期間 t_1 に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値と同じ値に設定されている。

【0047】つまり、図10に示した駆動方法と図9に示した駆動方法との違いは、図9では信号線3へ供給される電圧値を変化させているのに対し、図10では共通電極6に供給される電圧値を変化させていることである。このような駆動方法で駆動を行うことにより図7及び図9に示した駆動方法と同様の効果が得られる。なお、図7、図9、及び図10中における走査信号 V_{G1} 、 V_{Gj} のタイミング波形は、一例として液晶表示パネル部1の半分領域が黒画面表示領域である場合につ

いて示されたものである。

【0048】〔第4実施形態〕次に本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。図11は、本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置は、図1に示した本発明の第1実施形態による駆動方法が適用される液晶表示装置と同様に、第1及び第2のガラス基板を備え、画像が表示される部分である液晶表示パネル部1を有する。第1のガラス基板上には、 n (n は自然数)本の走査線2と m (m は自然数)本の信号線3が格子状に配置され、走査線2と信号線3の各交差点付近に非線形素子(スイッチング素子)であるTFT4が設けられている。

【0049】TFT4のゲート電極は走査線2に接続され、ソース電極は信号線3に接続され、ドレイン電極は画素電極5にそれぞれ接続されている。上記第2のガラス基板は、第1のガラス基板と対向する位置に配置され、ITO等の透明電極によりガラス基板表面の一面に共通電極6が形成されている。そして、この共通電極6と第1のガラス基板上に形成された画素電極5との間に液晶が封入されている。

【0050】上記走査線2は、液晶表示パネル部1に配置された位置に応じて異なる走査線駆動回路11~14に接続されている。つまり、液晶表示パネル部1の上から $n/4$ 本の走査線2は走査線駆動回路11に接続され、次の $n/4$ 本の走査線2は走査線駆動回路12に接続され、次の $n/4$ 本の走査線2は走査線駆動回路13に接続され、最後の $n/4$ 本の走査線2は走査線駆動回路14に接続されている。走査線駆動回路11~14には、走査スタートパルスSTV1~STV4がそれぞれ供給されるとともに、走査クロックVCLKが入力される。また、走査線駆動回路11、12には出力制御信号OEが入力され、走査線駆動回路13、14には出力制御信号OEをインバータ回路15、16で反転した信号が入力される。尚、本明細書中においては、表記の都合上、出力制御信号OEを反転した信号を出力制御信号OE-と示す。

【0051】走査スタートパルスSTV1~STV4は、各々1フィールドにつき2パルス入力される信号であり、走査スタートパルスSTV1~STV4が入力されると、走査線駆動回路11~14は、入力される走査クロックVCLKに同期して、接続されている走査線2の内、液晶表示パネル部1上部に近く位置する走査線2から順次走査を行う。出力制御信号OEは走査線駆動回路11~14が走査線2を走査しないよう制御する信号である。また、信号線3は、信号線駆動回路20に接続されており、信号線駆動回路20には、信号スタートパルスSTH、データ入力クロックHCLK、出力制御信

号STB、データdata、基準階調電圧V0~V9、及び極性反転制御信号POLが入力されている。信号線駆動回路20はこれらの信号に基づいて、信号VDを生成し、各信号線3に出力する。極性反転制御信号POLに基づいて信号線3へ出力される電圧の極性を、2回の出力毎に反転するように制御している。このように極性反転することにより液晶へ直流電圧が印加されることを防止する。

【0052】図12は、本発明の第4実施形態における液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置を伝搬する信号のタイミングチャートである。図12に示されるように、走査線駆動回路11、13に輸入される走査スタートパルスSTV1、STV3は同相のパルス信号であり、走査線駆動回路12、14に輸入される走査スタートパルスSTV2、STV4は、周期が走査スタートパルスSTV1、STV3の周期と同一であって、走査スタートパルスSTV1、STV3に対して位相が半周期だけずれた信号である。

【0053】また、走査線駆動回路11~14に供給される走査クロックVCLKは、従来の走査クロックの周期の半分の周期を有するクロックである。また、本実施形態においては、画像データに応じた階調電圧を画素電極5に書き込むための画像データ用選択期間 t_1 と、

「黒」表示に応じた電圧を画素電極5に書き込むための「黒」表示用選択期間 t_2 との2つの走査線選択期間を1フィールド内に有している。

【0054】図12中の走査信号VG1~VGnは図11中の符号G1~符号Gnが付された走査線各々に供給される信号である。本実施形態においては、図11中の符号G1が付された走査線2から順に画像データに応じた階調電圧が書き込まれ、「黒」表示に応じた電圧は、液晶表示パネル部1の中央部に配置され、図11中において、符号Gn/2+1が付された走査線2から順に書き込まれる。「黒」表示用選択期間 t_2 における信号線3には「黒」表示に応じた電圧が印加され、液晶容量7は黒画面が表示され、走査線毎に「黒」表示を行う、いわゆるリセット駆動がなされる。尚、本実施形態においては、コントラストを強調するため「黒」表示を行っているが、他の色でもよい。また、各信号線3には画像データに応じた階調電圧と「黒」表示に応じた電圧が交互に出力される。

【0055】次に、図11に示した液晶表示装置の動作について詳細に説明する。まず、走査線駆動回路11及び走査線駆動回路13に走査スタートパルスSTV1、STV3が入力されると、走査線駆動回路11は図11中の符号G1が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路13は図11中の符号Gn/2+1が付された走査線2の走査を開始する。しかし、図12を参照すると、走査線駆動回路11に輸入される出力制御信号OEはローレベルであり、走査線駆動回路13に輸入される出力

制御信号OE-はハイレベルであるので、実際には符号G1が付された走査線2のみが走査される。符号G1が付された走査線2が走査されている画像データ用選択期間t1中において、信号線駆動回路20は、符号G1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に画像データに応じた階調電圧を書き込む。

【0056】画像データ用選択期間t1が終了すると、「黒」表示用選択期間t2に移行し、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはハイレベルになり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はローレベルになる。従って、「黒」表示用選択期間t2においては、符号Gn/2+1が付された走査線2のみが走査されている状態となる。符号Gn/2+1が付された走査線2が走査されている「黒」表示用選択期間t2において、信号線駆動回路20は、符号Gn/2+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に「黒」表示に応じた電圧を書き込む。次に、走査線駆動回路11は図11中符号G2が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路13は図11中符号Gn/2+2が付された走査線2を走査し、上述した動作を繰り返す。

【0057】走査線駆動回路11及び走査線駆動回路13が、接続された全ての走査線2に対して走査を終えると、走査線駆動回路12及び走査線駆動回路14に走査スタートパルスSTV2、STV4が入力され、走査線駆動回路12は、図11中符号Gn/4+1が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路14は、図11中符号G3n/4+1が付された走査線2を走査する。この場合、走査線駆動回路12に入力される出力制御信号OEはローレベルになり、走査線駆動回路14に入力される出力制御信号OE-はハイレベルになる。よって、実際には符号Gn/4+1が付された走査線2が走査される。符号Gn/4+1が付された走査線2が走査されている画像データ用選択期間t1中において、信号線駆動回路20は、符号Gn/4+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に画像データに応じた階調電圧を書き込む。

【0058】画像データ用選択期間t1が終了すると、「黒」表示用選択期間t2に移行し、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはハイレベルになり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はローレベルになる。従って、「黒」表示用選択期間t2においては、符号G3n/4+1が付された走査線2のみが走査されている状態となる。符号G3n/4+1が付された走査線2が走査されている「黒」表示用選択期間t2において、信号線駆動回路20は、符号G3n/4+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に「黒」表示に応じた電圧を書き込む。次に、走査線駆動回路12は図11中符号Gn/4+2が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路14は図

11中符号G3n/4+2が付された走査線2を走査し、上述した動作を繰り返す。

【0059】走査線駆動回路12及び走査線駆動回路14が、接続された全ての走査線2に対して走査を終えると、走査線駆動回路11及び走査線駆動回路13に走査スタートパルスSTV1、STV3が入力され、走査線駆動回路11は図11中の符号G1が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路13は図11中の符号Gn/2+1が付された走査線2の走査を開始する。ここで、図12を参照すると、出力制御信号OEと出力制御信号OE-の位相が反転されているため、画像データ用選択期間t1において、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはハイレベルであり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はローレベルになる。その結果、実際には符号Gn/2+1が付された走査線2のみが走査される。符号Gn/2+1が付された走査線2が走査されている画像データ用選択期間t1中において、信号線駆動回路20は、符号Gn/2+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に画像データに応じた階調電圧を書き込む。

【0060】画像データ用選択期間t1が終了すると、「黒」表示用選択期間t2に移行し、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはローレベルになり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はハイレベルになる。従って、「黒」表示用選択期間t2においては、符号G1が付された走査線2のみが走査されている状態となる。符号G1が付された走査線2が走査されている「黒」表示用選択期間t2において、信号線駆動回路20は、符号G1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に「黒」表示に応じた電圧を書き込む。次に、走査線駆動回路11は図11中符号G2が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路13は図11中符号Gn/2+2が付された走査線2を走査し、上述した動作を繰り返す。

【0061】走査線駆動回路11及び走査線駆動回路13が、接続された全ての走査線2に対して走査を終えると、走査線駆動回路12及び走査線駆動回路14に走査スタートパルスSTV2、STV4が入力され、走査線駆動回路12は、図11中符号Gn/4+1が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路14は、図11中符号G3n/4+1が付された走査線2を走査する。この場合、走査線駆動回路12に入力される出力制御信号OEはハイレベルになり、走査線駆動回路14に入力される出力制御信号OE-はローレベルになる。よって、実際には符号G3n/4+1が付された走査線2が走査される。符号G3n/4+1が付された走査線2が走査されている画像データ用選択期間t1中において、信号線駆動回路20は、符号Gn/4+1が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に画像データに応じた階調電圧を書き込む。

【0062】画像データ用選択期間 t_1 が終了すると、「黒」表示用選択期間 t_2 に移行し、走査線駆動回路11に入力される出力制御信号OEはローレベルになり、走査線駆動回路13に入力される出力制御信号OE-はハイレベルになる。従って、「黒」表示用選択期間 t_2 においては、符号 $G_n/4+1$ が付された走査線2のみが走査されている状態となる。符号 $G_n/4+1$ が付された走査線2が走査されている「黒」表示用選択期間 t_2 において、信号線駆動回路20は、符号 $G_n/4+1$ が付された走査線2に接続されたTFT4を介して、画素電極5に「黒」表示に応じた電圧を書き込む。次に、走査線駆動回路12は図11中符号 $G_n/4+2$ が付された走査線2を走査し、走査線駆動回路14は図11中符号 $G_n/4+2$ が付された走査線2を走査し、上述した動作を繰り返して、接続されている全ての走査線2の走査を終了すると1フィールドの書き込みを終了する。尚、図11においては、4個の走査線駆動回路11~14を備えている場合を例に挙げて説明したが、本実施形態は走査線駆動回路の個数に制約されるものではない。

【0063】次に、本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法と従来の液晶表示装置の駆動方法と差異を明確化するため、これらの比較を行う。図13は、従来の液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図であり、図14は、従来の液晶表示装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。図13に示した従来の液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成は図11に示した本発明の第4実施形態による液晶表示装置と同様の構成である。しかしながら、出力制御信号OEが入力される入力端は接地されており、走査スタートパルスSTV1が走査線駆動回路12に入力されているのみで、走査線駆動回路12には走査スタートパルスSTVLとして、走査線駆動回路11から出力されるシフトスタートパルスSTVRが入力され、走査線駆動回路13には走査スタートパルスSTVLとして、走査線駆動回路12から出力されるシフトスタートパルスSTVRが入力され、走査線駆動回路14には走査スタートパルスSTVLとして、走査線駆動回路13から出力されるシフトスタートパルスSTVRが入力されている点が異なる。

【0064】つまり、図13に示した従来の液晶表示装置は、走査線駆動回路11が縦列接続され、符号G1が付された走査線2から、符号G2、符号G3、…、符号 G_n が付された走査線2へと順に走査する。走査線駆動回路11~14は出力数が限られており、各走査線2は複数の走査線駆動回路11~14により駆動されるのが一般的である。また、信号線駆動回路208は信号線3へ出力される電圧の極性を反転することのできる極性反転制御信号POLが入力されており、極性反転制御信号POLは信号線3へ出力される電圧の極性を出力毎に

反転するように制御する。

【0065】このように、図13に示した従来の液晶表示装置と本発明の第4実施形態による液晶表示装置とは構成がほぼ同じであるが、本発明の第4実施形態においては、画像データ用選択期間 t_1 及び「黒」表示用選択期間 t_2 を設けるとともに、出力制御信号OE及び出力制御信号OE-を用いて一度に走査される走査線2が1本のみに制御することにより、走査線毎に「黒」表示を行う、いわゆるリセット駆動を行っている。本実施形態においては、従来と同様の構成である液晶表示パネル部1、信号線駆動回路20、及び走査線駆動回路11~14を使用して構成されるため、コスト上昇を引き起こすことなく動画表示時の動きばけを改善することができる。

【0066】〔第5実施形態〕次に、本発明の第5実施形態による液晶表示装置の駆動方法について詳細に説明する。図11及び図12で説明した本発明の第4実施形態においては、表示領域の半分を黒画面領域とする場合であったが、本実施形態においては、表示領域の $1/4$ 又は $3/4$ を黒画面領域に設定している。

【0067】図15は、本発明の第5実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。図15に示した本発明の第5実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置が、図11に示した本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置と異なる点は、図11中においては、インバータ回路15、16を設け、出力制御信号OE-を走査線駆動回路13及び走査線駆動回路14へ供給していたが、本実施形態においては、インバータ回路15を除いて走査線駆動回路13へは出力制御信号OEを供給するとともに、インバータ回路17を設け、走査線駆動回路12に出力制御信号OE-を供給するようにした点である。

【0068】本実施形態においては、図15に示した構成の液晶表示装置を用い、その駆動方法を変えることで表示領域の $1/4$ 又は $3/4$ を黒画面領域に設定している。図16は、表示領域の $1/4$ を黒画面領域に設定する場合の各部を伝搬する信号のタイミングチャートであり、図17は、表示領域の $3/4$ を黒画面領域に設定する場合の各部を伝搬する信号のタイミングチャートである。図16及び図17を参照すると走査線駆動回路11~14へ入力させる出力制御信号OE及び出力制御信号OE-の組み合わせ及びその入力タイミングを変えることにより、表示領域の $1/4$ 又は $3/4$ を黒画面領域に設定している。尚、図16及び図17においては、時刻 t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} において、出力制御信号OE及び出力制御信号OE-の位相を反転させている。

【0069】〔他の実施形態〕以上、本発明の第1~第5実施形態について説明したが、本発明は、図18、図19に示すように走査線駆動回路11、走査線駆動回路

12、走査線駆動回路13、及び走査線駆動回路14は縦列接続されている場合にも適用可能である。図18及び図19は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【0070】この場合、走査スタートパルスSTVLは黒画面領域に従って、それぞれ図12、図16、図17に示される走査スタートパルスSTV1が入力され、縦列接続された前段の各走査線駆動回路から出力されるソフトスタートパルスSTVRが次段の走査線駆動回路のSTVLに入力されることにより、図12、図16、図17中のそれぞれの走査スタートパルスSTV2、STV3、STV4の役割を果たすことになり、同様に駆動されることになる。

【0071】以上、説明したように本発明の他の実施形態によれば、走査線駆動回路11～14毎に黒表示領域の割合を決められる。また、本発明の実施形態によれば、走査線駆動回路11～14及び信号線駆動回路20に入力される制御信号を工夫するだけで、液晶表示パネル部1、信号線駆動回路20、走査線駆動回路11～14を従来と変えることなく構成できるため、コスト上昇を引き起こすことなく動画表示時の動きばけを改善することができる。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の走査線及び複数の信号線が格子状に配置され、当該走査線及び信号線の何れか1つを一時に選択して液晶の状態を変化させて画像データに応じた画像表示を行う液晶表示装置の駆動方法であって、前記走査線の何れか1つを走査するのに必要な時間より短い時間内に設定された第1走査期間と第2走査期間とを設定し、前記第1走査期間において、前記信号線を介して前記画像データに応じた画像を表示し、前記第2走査期間において、前記信号線を介して単色の画像を表示するようにしたので、回路規模の増大及びパネル開口率の低下を招かずに動きばけを生じさせないという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態による駆動方法が適用される液晶表示装置の構成及び本発明の第1実施形態による駆動方法を説明するための図である。

【図2】 本発明の第1実施形態による液晶表示装置の駆動方法を用いたときに、液晶表示パネル部1に瞬時的に表示される表示内容を示す図である。

【図3】 いわゆるノーマリーホワイトの液晶の電圧-透過率特性を示す図である。

【図4】 本実施形態の駆動方法における階調電圧の極性反転の一例を示す図である。

【図5】 図4に示した信号VDを信号線3に印加した場合に、各画素毎の極性を簡略的に示す図である。

【図6】 共通電極6に印加される電圧Vcomを交流

駆動する場合の動作を説明する図である。

【図7】 本発明の第2実施形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための図である。

【図8】 本発明の第2実施形態による液晶表示装置が備える液晶の電圧-透過率特性を示す図である。

【図9】 共通電極6に印加される電圧Vcomを交流駆動して「黒」表示用選択期間t2に信号線3へ供給される「黒」表示に応じた電圧の値を、画像データ用選択期間t1に信号線3へ供給される画像データに応じた階調電圧が「黒」表示である場合の電圧値に比べて高く設定する場合の動作を説明する図である。

【図10】 本発明の第3実施形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための図である。

【図11】 本発明の第4実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図12】 本発明の第4実施形態における液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置を伝搬する信号のタイミングチャートである。

【図13】 従来の液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図14】 従来の液晶表示装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図15】 本発明の第5実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図16】 表示領域の1/4を黒画面領域に設定する場合の各部を伝搬する信号のタイミングチャートである。

【図17】 表示領域の3/4を黒画面領域に設定する場合の各部を伝搬する信号のタイミングチャートである。

【図18】 本発明の他の実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図19】 本発明の他の実施形態による液晶表示装置の駆動方法が適用される液晶表示装置の構成を示す図である。

【図20】 従来のアクティブマトリクス型LCDの構成の一例を示す図である。

【図21】 従来の液晶表示装置が備える走査線駆動回路106及び信号線駆動回路107から走査線101及び信号線102に出力される信号の波形を示す図である。

【図22】 ある画素についてCRTとLCDの表示光の時間応答の比較結果を示す図であり、(a)はCRTの時間応答を示す図であって、(b)はLCDの時間応答を示す図である。

【図23】 CRT及びLCDで動画像を表示した場合の画像の表示例を示す図であり、(a)はCRTの表示

21

例を示す図であって、(b)はLCDの表示例を示す図である。

【図24】 CRT及びLCDで動画像を表示する場合に、人間によって視認される画像を説明するための図であり、(a)はCRTの場合、(b)はLCDの場合である。

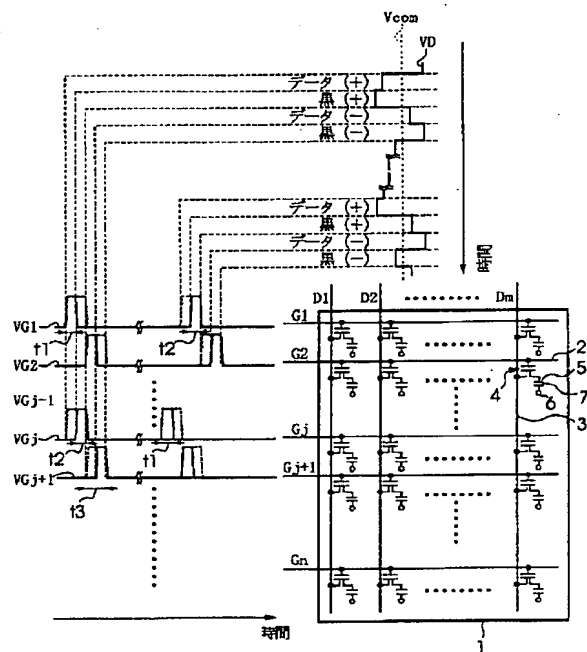
【図25】 各画像データ間に黒画像を挿入して動きばけを防止する方法を説明する図である。

【図26】 図25(a)に示した方法によって生ずる問題を解決する液晶表示装置の構成を示す図である。

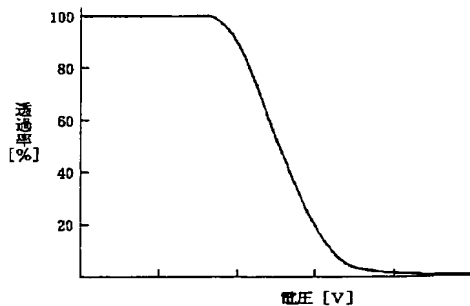
【符号の説明】

- * 1 液晶表示パネル部
- 2 走査線
- 3 信号線
- 6 共通電極
- 5 画素電極
- 4 TFT
- 7 液晶容量
- 11~14 走査線駆動回路
- 20 信号線駆動回路
- 10 t1 画像データ用選択期間(第1走査期間)
- * t2 「黒」表示用選択期間(第2走査期間)

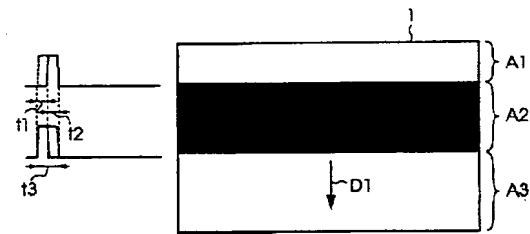
【図1】



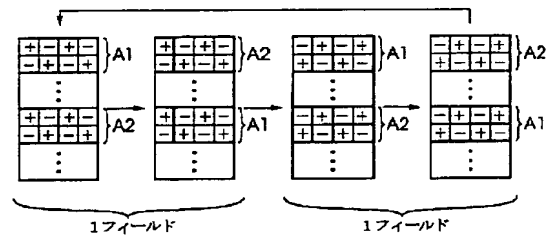
【図3】



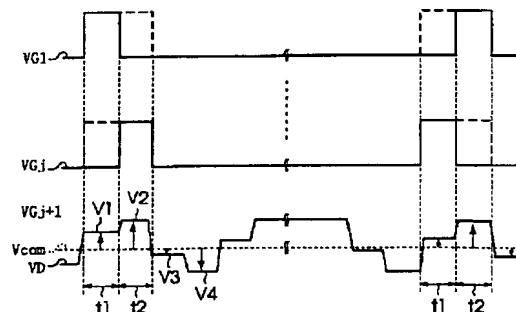
【図2】



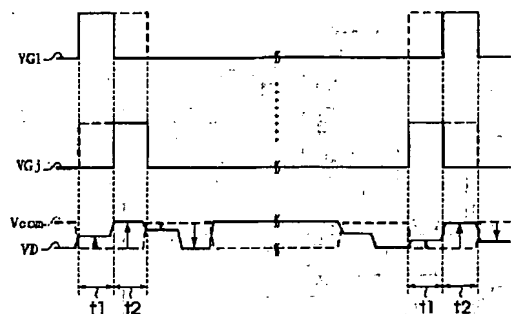
【図5】



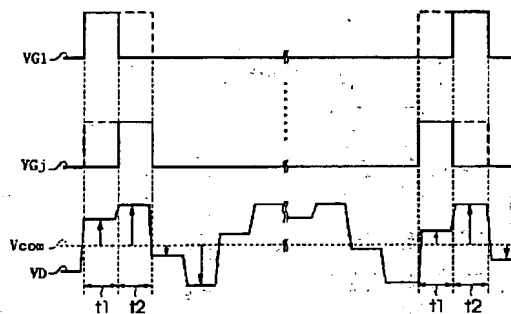
【図4】



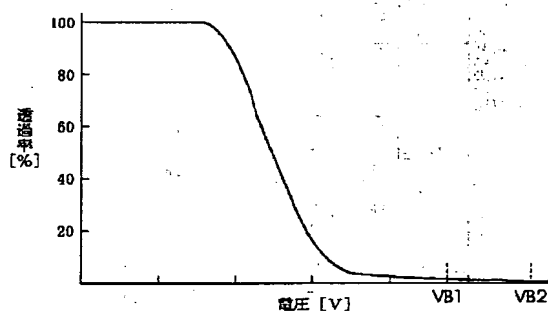
【図6】



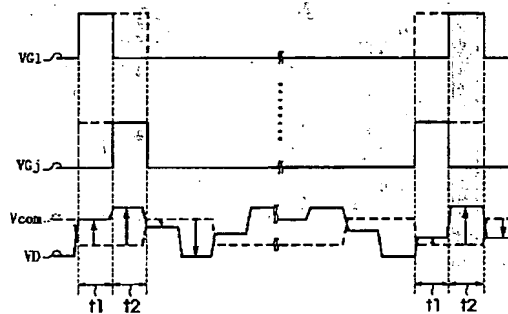
【図7】



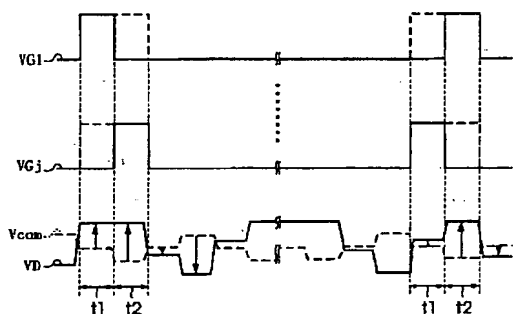
【図8】



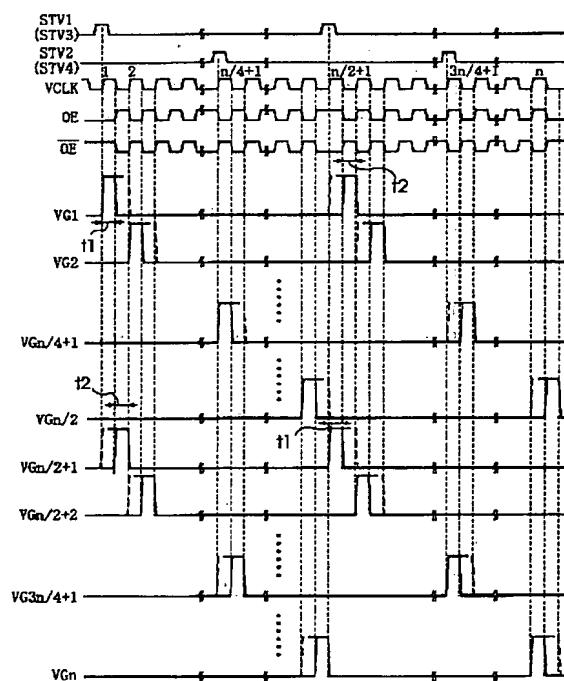
【図9】



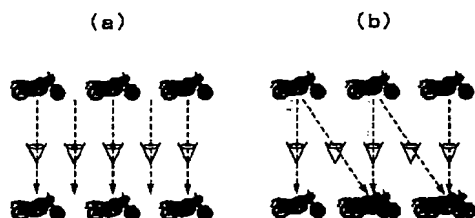
【図10】



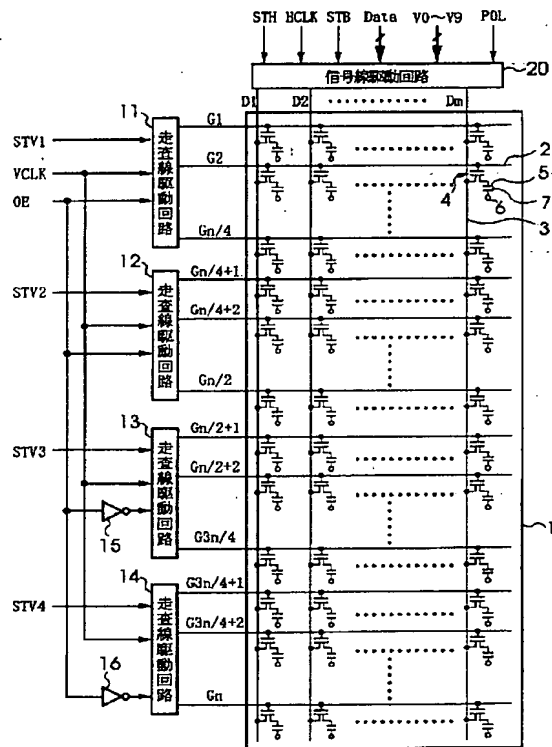
【図12】



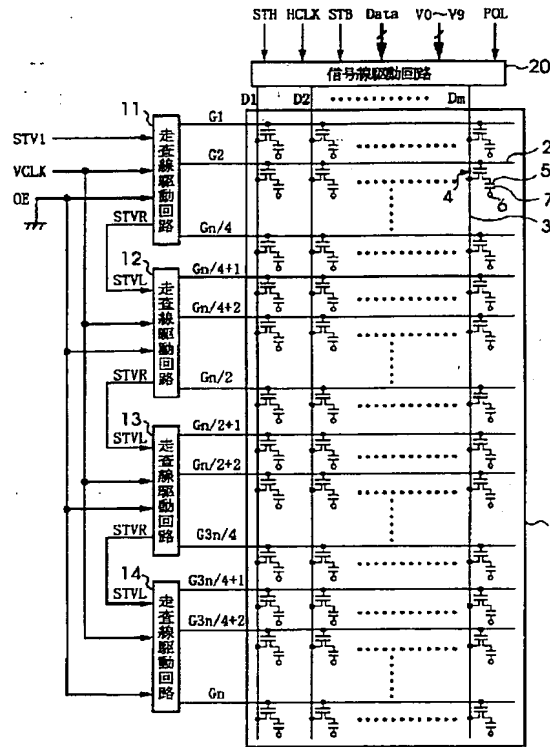
【図24】



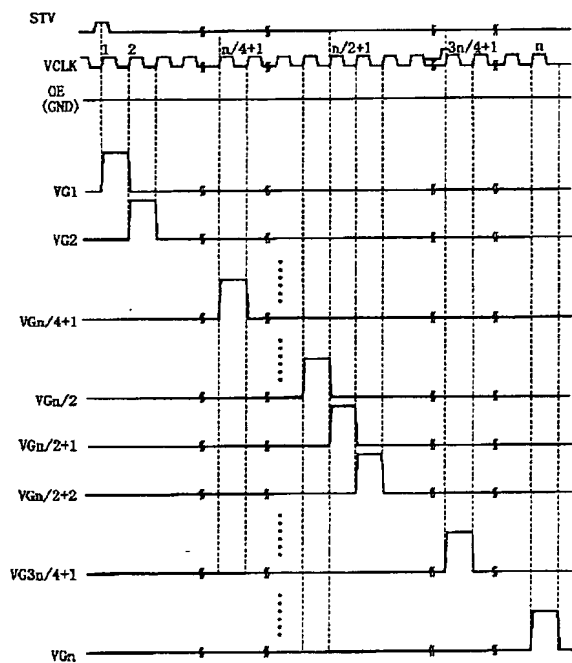
【図11】



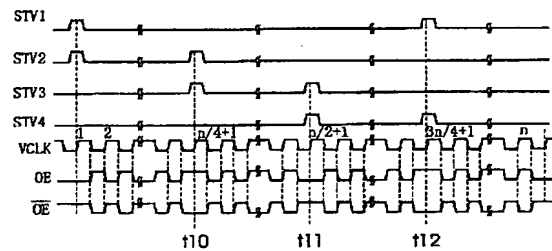
【図13】



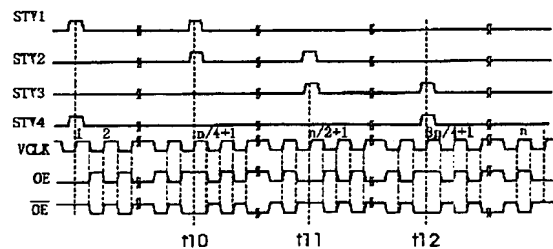
【図14】



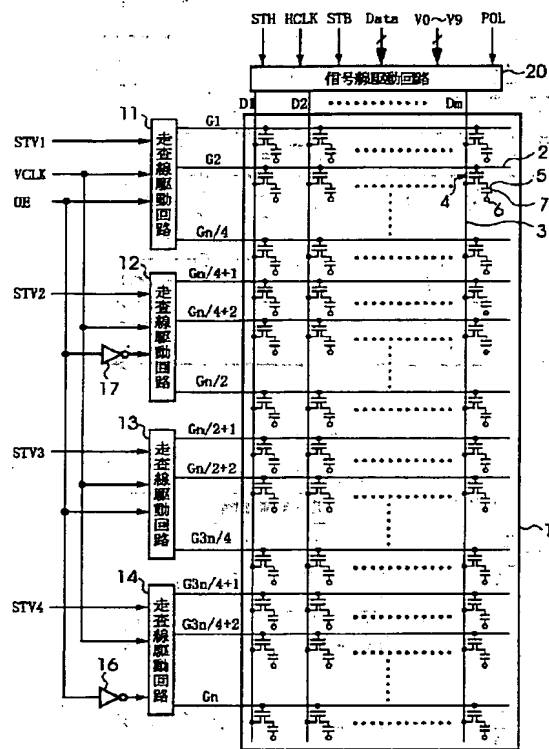
【図16】



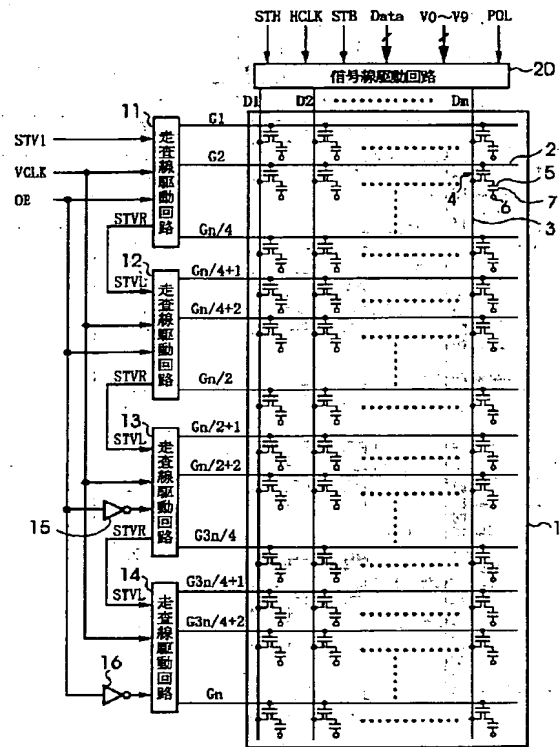
【図17】



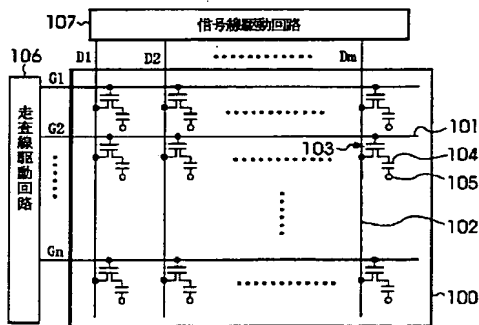
【図15】



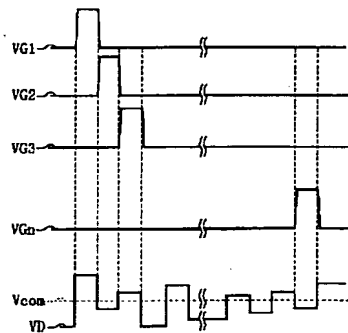
【図18】



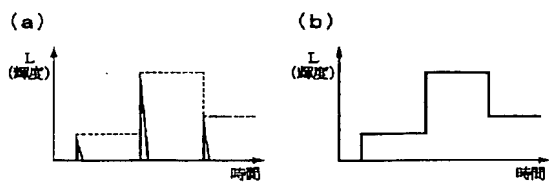
【図20】



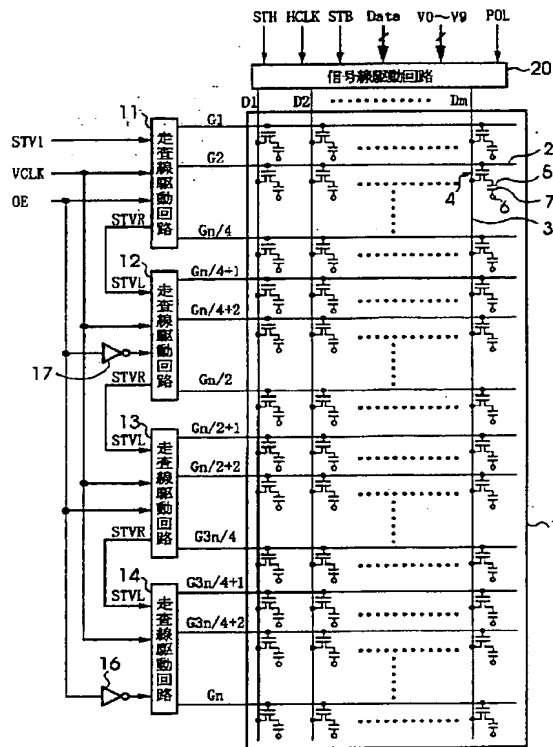
【図21】



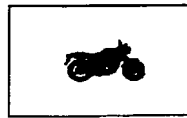
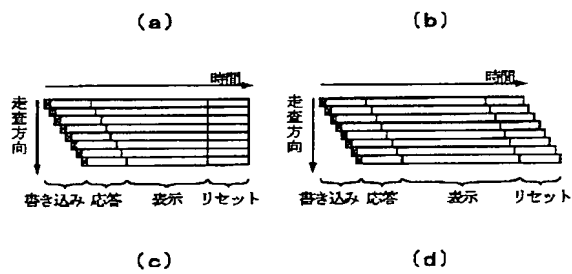
【図22】



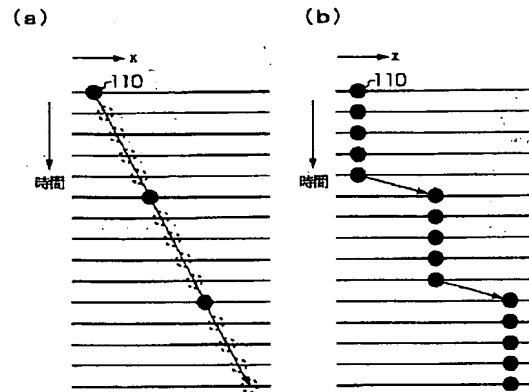
【図19】



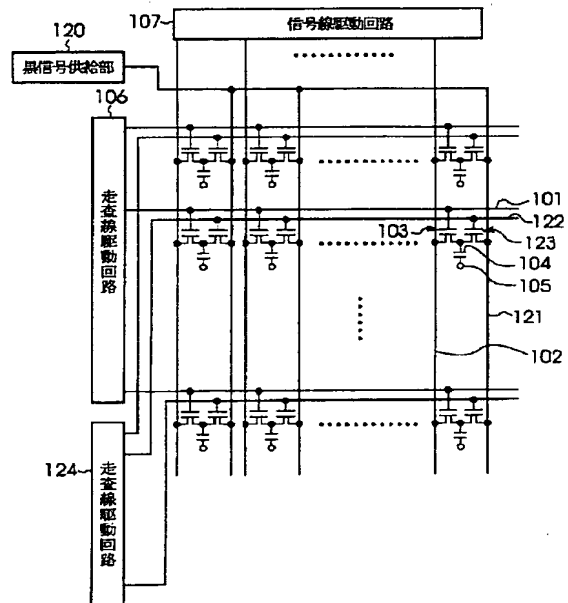
【図25】



【図23】



【図26】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA31 NA41 ND09 ND22 ND50
5C006 AA01 AC27 AF51 AF68 BB16
FA29 FA41 FA54
5C080 AA10 BB05 DD03 DD22 EE19
FF11 JJ01 JJ02 JJ04 JJ05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.